

Wenn der Föhn durchbricht

Der Föhn ist den Alpenbewohnern scheinbar bestens bekannt und vertraut. Doch der warme Südwind gibt der Wissenschaft noch immer Rätsel auf, vor allem sein Durchbruch ins Tal und der spätere Zusammenbruch sind noch wenig untersucht.

Gespannt blickt der Meteorologe Alexander Gohm in den Himmel über Innsbruck. Noch liegt kalte Luft im Inntal, der Wind kommt aus Westen. In der Höhe knabbern aber bereits erste Turbulenzen am Kaltluftsee. Bald wird der Südfohn durchbrechen und als warmer, trockener Fallwind ins Tal herabströmen.

Mit Laserstrahlen tasten die Messinstrumente die Luftschichten über der Stadt ab und liefern Informationen zur Richtung, Größe und Stärke der Windturbulenzen. Die Daten geben assoz. Prof. Dr. Alexander Gohm vom Institut für Atmosphären- und Kryosphärenwissenschaften der Uni Innsbruck einen detaillierten Einblick in die Prozesse an der Grenzschicht über dem in der Nacht im Tal entstandenen Kaltluftsee. Der Südwind wirbelt den oberen Rand der Kaltluft auf und baut sie

auf diese Weise ab. Neben den Beobachtungen vom Boden aus wird der gebürtige Vorarlberger demnächst auch ins Flugzeug steigen und bei Überflügen im Inntal Daten aus der Luft sammeln. Der Meteorologe will verstehen, wann und wie der Föhn seinen Weg ins Tal bahnt, welche Prozesse in der Atmosphäre dafür verantwortlich sind und wie die Prognosen für dieses und ähnliche Wetterphänomene noch verbessert werden können.

Der alpine Föhn beschäftigt

die Wissenschaft nicht erst heute. Schon Heinrich von Ficker hat von 1906 bis 1910 seine bekannten „Innsbrucker Föhnstudien“ durchgeführt, in denen der Meteorologe und Geophysiker mit spektakulären Ballonfahrten über die Nordkette die Frage zu klären versuchte, warum der Föhn in die Täler absteigt. „Diese Frage wurde bis heute noch nicht restlos geklärt“, erzählt Alexander Gohm. „Die bisherige Forschung konzentrierte sich vor allem auf die voll entwickelte Phase und weniger



Alexander Gohm will die Prozesse beim Durchbruch des Föhns besser verstehen.

auf das Eindringen des Föhns in die Täler und das Zusammenbrechen des Fallwinds.“ Gerade diese kurzlebigen Phasen am Beginn und Ende der Föhnphase zeigen die stärkste Wirkung, zum Beispiel auf die Flugsicherheit oder die Luftqualität im Tal.

Technischer Fortschritt

Alexander Gohm versucht, mit seinen Untersuchungen die Mechanismen hinter diesen Prozessen besser zu verstehen. Er profitiert dabei von den technologischen Fortschritten der vergangenen Jahrzehnte. Noch in den 1990er-Jahren, als Gohm in seiner Doktorarbeit bereits über den Föhn forschte, füllten die Messinstrumente ganze Lkw-Anhänger. Der Bau von Windkraftanlagen überall auf der Welt hat den Bedarf nach Windmessgeräten stark anwachsen lassen. „Das hat die technologische Entwicklung vorangetrieben und wir können heute mit handelsüblichen Laserinstrumenten arbeiten, die kaum größer als ein Kühlschrank sind“, erzählt der Meteorologe. Die räumliche Auflösung dieser Messsysteme ist stark gestiegen, wodurch heute auch Turbulenzen mit einer Ausdehnung von 20 bis 30 Metern erfasst werden können.

Aufwändige Simulationen

Um die Prozesse beim Durchbruch des Föhns besser zu verstehen, vergleicht Alexander Gohm die Messdaten aus der Atmosphäre mit einem digitalen Strömungsmodell und passt dieses Modell so lange an, bis es mit den Messergebnissen übereinstimmt. Die aufwändigen Strömungssimulationen führt der Forscher auf Supercomputern an



Mit Lasereinstrumenten am Boden (li., hier auf dem Dach des Bruno-Sander-Hauses der Uni Innsbruck am Innrain in Innsbruck) und einem Flugzeug (re., hier am Flughafen Innsbruck) messen die Forscher die turbulenten Föhnwinde über dem Inntal.

Fotos: Uni Innsbruck

der Universität Innsbruck und am Vienna Scientific Cluster durch. „Mit dem angepassten Computermodell verfügen wir über ein virtuelles Labor, in dem wir vieles ausprobieren können. So lernen wir, die physikalischen Prozesse hinter den Windveränderungen besser zu verstehen und können experimentell bestimmen, welche Faktoren den Durchbruch und Zusammenbruch von Föhn und ähnlichen Winden besonders beeinflussen“, erklärt der Meteorologe.

Die Auflösung von Wetterberechnungen wird immer besser – anstatt für ein Gebiet von mehreren zehn oder hundert Kilometern können Wetterphänomene heute nahezu kilometergenau bestimmt werden. Diese höhere Auflösung bedeutet aber auch neue Herausforderungen: Denn viele Komponenten in den Wettermodellen wurden für das Flachland ent-

wickelt. Die besonderen physikalischen Verhältnisse im Gebirge fließen erst nach und nach in diese Modelle ein. Die Grundlagenforschung von Alexander Gohm ist ein wichtiger Beitrag dazu. Lang-



Alexander Gohm

fristig werden seine Forschungen dazu beitragen, die Wettervorhersagen genauer zu machen. „Der Abstand zwischen den einzelnen Punkten der lokalen Vorhersagemodelle beträgt nur noch rund einen Kilometer. Das Inntal oder das Wipptal sehen wir in diesen Modellen bereits“, erklärt Gohm. Zwar sind Winde wie der Föhn in diesen Prognosemodellen bereits enthalten: „Aber die Mechanismen hinter der Entstehung und dem Zusammenbruch der Winde sind heute in den Prognosemodellen noch unzureichend erfasst.“ Deshalb ist Gohm auch noch vorsichtig, was die Verbesserung von Vorhersagen betrifft: „Wir arbeiten an den Grundlagen dafür. Es wird noch einige Zeit vergehen, bis die neuen Erkenntnisse in die täglichen Prognosen einfließen werden“, sagt Alexander Gohm abschließend.

christian.flatz@uibk.ac.at

Auszeichnung mit dem Weiss-Preis

Für seine Forschungen zum Föhn wurde Alexander Gohm vor wenigen Wochen mit dem Gottfried und Vera Weiss Wissenschaftspreis ausgezeichnet. „Im Namen der Weiss-Wissenschaftsstiftung gratuliere ich sehr herzlich zum Weiss-Preis 2016“, sagte Stiftungsvorstand Rudolf Bauer bei der feierlichen Zeremonie, die

heuer zum ersten Mal in Innsbruck stattfand: „Es freut mich jedes Jahr aufs Neue, zu sehen, wie der Stiftungszweck – die Förderung der Wissenschaften in den Bereichen Meteorologie und Anästhesie – so beeindruckend erfüllt wird.“

Der Preis wird jedes Jahr vom österreichischen Wissenschaftsfonds (FWF) im Auftrag der Stiftung ausgeschrieben und geht auf den Meteorologen Gottfried Weiss und die Medizinerin

Vera Weiss zurück. Das kinderlose Ehepaar stellte ihr gesamtes Vermögen in Form einer gemeinnützig wohltätigen Stiftung der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses zur Verfügung. „Die Finanzierung von Wissenschaft und Forschung auch über Stiftungen ist ein enorm wichtiger Schritt hin zum Aufbau einer philanthropischen Kultur in Österreich“, so FWF-Präsident Klement Tockner in seiner Ansprache. Das aktuelle Projekt des Meteorolo-

gen Alexander Gohm wird mit insgesamt rund 360.000 Euro gefördert. „Dass sich dieses Projekt nach den strengen Auswahlkriterien des Wissenschaftsfonds durchgesetzt hat, ist ein weiterer Beweis für die erfolgreiche Arbeit unseres Forschungsschwerpunkts ‚Alpiner Raum – Mensch und Umwelt‘. Die Universität Innsbruck nimmt in diesem Bereich international eine führende Rolle ein“, freute sich auch Rektor Tilmann Märk.